

Das akute Ischämie-Syndrom der oberen Extremität

Vorgelegt

von

Klaus Michels

aus

Neumarkt/Opf.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik für Allgemeinchirurgie

des Stadtkrankenhauses Fürth

Direktor: Priv.Doiz.Dr. Bötticher

DAS AKUTE ISCHÄMIE-SYNDROM DER OBEREN EXTREMITÄT

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von

Klaus Michels

aus Neumarkt/Opf.

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. V. Becker
Referent: Priv.-Doz. Dr. R. Böttcher
Korreferent: Prof. Dr. I.P. Gall
Tag der mündlichen Prüfung: 26.10.1981

DAS AKUTE ISCHÄMIE-SYNDROM DER OBEREN EXTREMITÄT

Ergebnisse 59 chirurgischer Ersteingriffe

Gliederung

I. Einleitung

I. Allgemeiner Teil

1. Grundlagen
2. Ursachen des akuten arteriellen Verschlusses von Extremitätenarterien
3. Folgen des Verschlusses der Extremitätenarterien
4. Lokalisation der arteriellen Verschlüsse
5. Diagnostik eines arteriellen Verschlusses
6. Therapie von akuten arteriellen Verschlüssen in Vergangenheit und Gegenwart
7. Prophylaxe

I. Spezieller Teil

1. Krankengut
2. Anzahl der Embolektomien
3. Fragestellung
4. Operative Technik
5. Untersuchungs- und Operationsergebnisse
 - a) Anzahl der Patienten
 - b) Geschlechterverteilung
 - c) Altersverteilung
 - d) Seitenverteilung des Verschlusses
 - e) Lokalisation des Verschlusses
 - f) klinischer Befund der betroffenen Extremität
 - g) komplette und inkomplette Ischämie
 - h) Operationstechnik
 - i) Art des Arterienverschlusses
 - j) Ursachen des Arterienverschlusses
 - k) allgemeine Risikofaktoren
 - l) frühere Gefäßverschlüsse
 - m) Latenzzeit zwischen Verschuß und Operation
 - n) Ergebnisse nach dem operativen Eingriff
 - o) Letalität

6. Nachuntersuchung

V. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

DAS AKUTE ISCHÄMIE-SYNDROM DER OBEREN EXTREMITÄT

Ergebnisse 59 chirurgischer Ersteingriffe

I. Einleitung

Definitionsgemäß versteht man unter einer Thrombose eine intravaskuläre Blutgerinnung und unter Embolie eine Verschleppung dieser Gerinnsel mit dem Blutstrom zu verschiedenen Organen. Die Entstehung eines Thrombus ist von verschiedenen Kreislauffaktoren abhängig, wie der Veränderung der Gefäßwand, der Veränderung der Blutströmung und der Veränderung der Blutzusammensetzung.

Man unterscheidet 3 Thrombenarten: Den roten oder Gerinnungsthrombus, den weißen oder Abscheidungsthrombus und den gemischten Thrombus. Der rote Thrombus entsteht durch Verfestigung der Blutsäule in einem Gefäß. Die weißen und roten Blutkörperchen liegen in einem Maschennetz aus Fibrinfäden in gleicher Verteilung wie im fließenden Blut vor. Meist wird das ganze Lumen des Gefäßes prall ausgefüllt. Die Lokalisation findet sich meist an einer stenosierenden Stelle, an der es zu Wirbelbildungen kommt, oder in Gefäßen mit einer verminderten Strömungsgeschwindigkeit, wobei es zur Stase kommt. Der weiße Thrombus entsteht an einer Stelle, wo die Intima des Gefäßes verletzt ist; dadurch wird Gewebsthrombokinase frei, und die Thrombozyten haften an der Gefäßwand. Auf diese Weise entsteht ein korallenstockähnliches Gebilde. Der weiße Thrombus ist im Gegensatz zum roten wandständig und wird an seiner freien Oberfläche von Blut umspült. Beim gemischten Thrombus schließlich wechseln sich rote mit weißen Abteilungen ab, wobei der Kopfteil von einem weißen Thrombus gebildet wird, an dem durch Ablagerungen ein roter Thrombus wächst. Wenn sich ein Thrombus löst

und mit dem Blutstrom mitgerissen wird, kommt es zur Embolie. Die Ursache für eine Lösung des Thrombus wird später aufgegliedert.

Eine Folgeerscheinung der Embolie ist die sogenannte Ischämiereaktion. Durch die Anoxämie werden die Kapillarwände geschädigt und zunehmend eiweißdurchlässig, wodurch es zum Oedem kommt und evtl. zu einem Volumenmangelschock (3). Oftmals wird zusätzlich eine Begleitvenenthrombose beobachtet, die ihrerseits die Mangeldurchblutung noch verstärkt. Außerdem kommt es zu trophischen Schäden an Haut und Akren, an denen man eine Gewebsschädigung gradmäßig beurteilen kann.

Der akute arterielle Verschuß ist neben der Aneurysma-ruptur und der Arterienverletzung eine gefäßchirurgische Notfallsituation, bei der innerhalb von Stunden zielstrebig gehandelt werden muß. Kommt es zu einer Verzögerung der Diagnose oder einer Fehldiagnose mit der Folge der Unterlassung therapeutischer Maßnahmen, so kann der Arterienverschuß die Amputation der betroffenen Extremität zur Folge haben.

Generell läßt sich sagen, daß heute bei allen Embolien größerer Extremitätenschlagadern die frühzeitige Embolektomie innerhalb der ersten 6 bis 10 Stunden eindeutig die besseren Erfolgsaussichten hat als alle anderen konservativen Behandlungsverfahren.

Für die akute Arterienthrombose gelten jedoch andere, oft nur für den Einzelfall zutreffende Richtlinien; sie entsteht fast immer auf einer chronischen Vorschädigung des Arteriensystems, meist wegen arteriosklerotischer

Veränderungen der Gefäßwand. Oftmals führt der Verschluß durch thrombotisches Material zu dieser Arterienverstopfung, meist jedoch kommt es infolge guter Kollateralisierung nicht zu dramatischen Auswirkungen für die Extremität. Ist jedoch eine ausreichende Kollateralisierung nicht oder noch nicht eingetreten, oder ist die Ausdehnung des Verschlußprozesses erschöpft, so können auch hier die gleichen bedrohlichen Zustandsbilder entstehen wie bei der arteriellen Embolie. Man muß deshalb nach den Anzeichen einer generalisierten Arteriosklerose sorgfältig fahnden, wie zum Beispiel nach einer bestehenden Claudicatio intermittens, nach Gefäßgeräuschen oder nach fehlenden Pulsen an nicht akut betroffenen Extremitäten. Auch Diabetes mellitus, das Fehlen einer cardialen Grunderkrankung und - mit Einschränkung - einer Hypertonie sprechen mehr für eine arteriosklerotische Thrombose als für eine Embolie (24).

II. Allgemeiner Teil

1. Grundlagen

Ein akuter arterieller Verschluß bedeutet immer die Gefahr eines Gewebstodes im zugehörigen arteriellen Versorgungsgebiet. Die bekanntesten Beispiele sind der Herzinfarkt und der apoplektische Insult, wo sich eine akute Ischämie als Folge eines akuten oder chronischen Verschlusses einstellt. Hierbei sind jedoch kleine Gefäße betroffen, die für den sofortigen chirurgischen Zugriff nicht geeignet sind. Überdies ist die Hypoxietoleranz dieser Gewebe, Myocard (bis 30 min.) und zentrales Nervensystem (4 bis 6 min.) sehr gering, so daß bereits in Minutenfrist ein irreversibler Hypoxieschaden eintritt (9).

Vollkommen anders sind die Verhältnisse bei den Verschlüssen der Extremitätenarterien, denn hier bieten die gute operative Zugängigkeit und die lange Hypoxietoleranz ideale Voraussetzungen für die chirurgische Therapie.

2. Ursachen eines akuten arteriellen Verschlusses

In 80 bis 90 % aller Fälle ist die Ursache der plötzlichen Strombahnunterbrechung die Embolie. 10 bis 20 % werden durch akute arterielle Thrombosen hervorgerufen. Seltener Verschlußursachen sind traumatische Gefäßverschlüsse, Embolien nach diagnostischen Eingriffen (Angiografie) und das akute Aneurysma dissecans. Somit ist die wichtigste Verschlußursache die arterielle Embolie, und zwar die Thromboembolie; Luftembolie, Fettembolie, Fremdkörperembolie und Tumorembole sind äußerst selten (22).

Bei der Thromboembolie stammt der Thrombus aus der vorgeschalteten Gefäßbahn und wird in die Gefäßperipherie verschleppt. Häufigster Embolusstreuherd ist das kranke linke Herz, insbesondere bei Klappenfehlern, Rhythmusstörungen, Infarkt und Aneurysma. Es können jedoch auch Thromben von Lungenvenen ausgehen. Sehr selten kommt es zur sogenannten paradoxen Embolie, nämlich dann, wenn ein Thrombus von der venösen Seite durch ein offenes Foramen ovale in die arterielle Strombahn gerät.

Grundsätzlich läßt sich sagen, daß eine periphere arterielle Embolie immer ein Sekundärereignis eines pathologischen Geschehens am Gefäßsystem ist, welches zu einer Thrombenbildung und damit zu einer Embolie führt. Nach SCHETTLER (32) sind die Ursachen einer peripheren arteriellen Embolie folgende:

Mitralvitium	70 bis 75 %
Myocardinfarkt	10 bis 12 %
Endocarditiden	2 bis 4 %
Aortenaneurysma	1 bis 2 %

Nach BREHMER (3) gelingt es jedoch in 10 bis 15 % der Fälle nicht, den genauen Ausgangspunkt der Embolie festzustellen. Für die Lösung eines Thrombus und damit für die Embolie wird die plötzliche Steigerung des Blutstromes und der Blutstromgeschwindigkeit verantwortlich gemacht. Rhythmusstörungen können ursächlich sein, ebenso körperliche Anstrengungen (Husten, Niesen, Defäkation), die Einleitung einer Digitalistherapie, die durch die Steigerung der Inotropie zu einer kräftigen Kontraktion des Herzens führt. Anders verhält es sich bei der akuten arteriellen Thrombose, hier ist die Hauptursache in den arteriosklerotischen Wandveränderungen der Arterien zu sehen (32).

3. Folgen des Verschlusses der Extremitätenarterien

Der Embolus verursacht eine plötzliche Unterbrechung des arteriellen Bluteinstroms in die betroffene Extremität, wodurch diese blaß und kalt wird, die Hautvenen kollabieren, der Patient verspürt einen in der Regel sehr starken Ischämieschmerz. Dieser Zustand wird auch als "blasse Ischämie" bezeichnet. Wird aus der Blässe eine zunächst marmorierte Lividität und später eine livide Farbe, so spricht man von "blauer Ischämie".

Nach HELMIG (17) dient zur funktionellen Abgrenzung das Begriffspaar "Komplett - Inkomplett" besser als "blasse" oder "blaue" Ischämie. Als einziges Unterscheidungsmerkmal wird die Fingerbeweglichkeit herangezogen: Können die Finger nicht mehr bewegt werden, so ist die Ischämie komplett, ist die Fingerbeweglichkeit noch erhalten, so spricht man von inkompletter Ischämie.

Zum Zeitpunkt des Embolieereignisses ist die Blutversorgung der Extremität von folgenden Faktoren abhängig: Erstens ist es wichtig, ob es sich um einen vollständigen Verschuß oder nur um einen Teilverschuß handelt. Zum zweiten ist von entscheidender Bedeutung, wie es mit der Leistungsfähigkeit eines Kollateralkreislaufs bestellt ist. So hat in jedem Fall die Embolie der oberen Extremität eine wesentlich günstigere Prognose als die der unteren, da durch die Möglichkeit eines besseren Kollateralkreislaufs bei der oberen Extremität das ischämische Gebiet besser versorgt werden kann. Die Kollateralen der A. brachialis sind wesentlich besser als die der A. femoralis. Außerdem steht die Größe des betroffenen Gefäß-

kalibers im umgekehrt proportionalen Zusammenhang zu den Überlebenschancen für die Extremität, da die Größe des ischämischen Gebietes von der Größe des unterbrochenen Blutstroms abhängt.

4. Lokalisation der arteriellen Gefäßverschlüsse

KRISTEN (24) kommt zu dem Ergebnis, daß 60 % der Embolien auf das Gehirn entfallen, 34 % auf die Extremitäten und 6 % auf viscerale Verschlüsse. Das Verhältnis oberer zu unterer Extremität beträgt 1 : 4.

Nach EWALD (9) gliedern sich die Gefäßverschlüsse wie folgt auf: Verschlüsse von Becken- und Beingefäßen machen etwa 85 % aus, auf die Gefäße der oberen Extremität entfallen 15 %. Bei Einzelaufgliederung ergibt sich, daß die A. femoralis mit 46 % betroffen ist, an zweiter Stelle steht die A. iliaca mit 19 %, danach die A. poplitea mit 13 %, die A. brachialis mit 6 %, die A. tibialis mit 3 %, und an letzter Stelle stehen die Aa. radialis et ulnaris, die zusammen nur etwa 1 % ausmachen. EWALD (9) versteht dies als chirurgische Statistik, das heißt, seiner Meinung nach sind die Embolien der Hirngefäße häufiger, aber sie verbleiben unter der Sammeldiagnose "Apoplex" in internistischer Behandlung und erreichen dadurch die chirurgische Statistik nicht.

Bevorzugte Lokalisationspunkte für arterielle Embolien sind Astverzweigungen oder Gefäßengungen, an denen der Embolus hängenbleibt. An Gefäßteilungsstellen kann es außerdem zu einer Fragmentierung des Embolus mit weiterer peripherer Verschleppung kommen.

5. Diagnostik eines arteriellen Verschlusses

In den meisten Fällen gibt der Patient einen heftigen Schmerz an, die Farbe der Extremität ist weiß, es kommt zu Gefühlsstörungen, die meist als "Kribbeln" beschrieben werden, oder wie ein Gefühl, als ob der "Arm eingeschlafen sei". Die Hauttemperatur der betroffenen Extremität ist deutlich kälter, die Armpulse sind je nach Sitz des Verschlusses überhaupt nicht mehr oder nur eingeschränkt tastbar, mitunter gelingt es auch nicht mehr, den Blutdruck zu messen. Alle diese Untersuchungsergebnisse sind natürlich in ihrem Ausprägungsgrad davon abhängig, ob und wie ausgebildet ein Kollateralkreislauf ist. Durch einen exakten Tastbefund kann man in den meisten Fällen auch auf eine Oszillografie verzichten, was natürlich deshalb von Vorteil ist, weil es dann bis zur Embolektomie zu keiner Zeitverzögerung mehr kommt (9).

Eine Angiografie ist heutzutage praktisch nur noch im Zweifelsfalle indiziert oder aber zum Nachweis eines Aortenaneurysmas, speziell dann, wenn bei der klinischen Untersuchung keine Rhythmusstörungen, Mitralvalvien oder ähnliches festzustellen sind.

Sehr gut hat sich folgendes Diagnoseschema der "6 englischen Ps" bewährt:

Pain (Schmerz)
Paleness (Blässe)
Paraesthesia (Gefühlsstörung)
Pulselessness (Pulsverlust)
Paralysis (Bewegungsunfähigkeit)
Prostration (Erschöpfung/Schock)

In den meisten Fällen treten jedoch nicht alle Symptome und nicht in gleich großer Intensität auf.

Das Ausmaß und die Ausprägung sind von folgenden Faktoren abhängig: 1) Vollständigkeit des Verschlusses, 2) Lokalisation des Verschlusses, 3) Stärke des Vasospasmus, 4) Vorhandensein eines präformierten Kollateralkreislaufs (28).

Der plötzliche heftige Schmerz ("Peitschenschlag") ist typisch für den vollständigen Verschuß, während ein allmählicher Beginn der Beschwerden auf einen unvollständigen Verschuß schließen läßt.

Ein wichtiger Hinweis für die Diagnose eines arteriellen embolischen Verschlusses ist das Vorhandensein eines Embolusstreuherdes wie Herzklappenfehler, Arrhythmien, frischer Herzinfarkt oder Pneumonie. So ist es für die Diagnose unerlässlich, den Patienten sofort zu auskultieren, ein EKG anzufertigen und ein Thoraxröntgenbild zu veranlassen. Zur ungefähren Lokalisationsbestimmung des Verschlusses dient heute im allgemeinen die Palpation der Armpulse, außerdem wird die Begrenzung und das Ausmaß der Ischämie herangezogen.

An der oberen Extremität ist am häufigsten die A. brachialis betroffen. Wenn der Embolus über dem Abgang der A. profunda brachii sitzt, so bewirkt er eine komplette Ischämie des Unterarms, weil der Kollateralkreislauf ungenügend ist. Unterhalb des Abgangs kommt es zu einer weniger ausgeprägten Ischämie. Bei Verschuß der A. cubitalis, A. radialis und der A. ulnaris kommt es wegen des guten Kollateralkreislaufs meist nur zu leichten Durchblutungsstörungen, vor allem im Bereich der Hand.

6. Therapie von akuten arteriellen Verschlüssen in Vergangenheit und Gegenwart

Bei der Behandlung der akuten arteriellen Strombahnunterbrechung einer Extremität muß man zwischen einer konservativen und einer operativen Methode unterscheiden.

Die konservative Therapie begann 1934 mit der Einführung von Sympathikolytika (Eupaverin und Papaverin), wobei man glaubte, die Durchblutung des betroffenen Gebietes durch Gefäßdilatation zu erhöhen. Der Nachteil dieser allgemein gefäßerweiternden Maßnahmen war jedoch eine Blutdrucksenkung und die Verschlechterung des Perfusionsdruckes sowie eine deutlich reduzierte Sauerstoffversorgung peripher des Verschlusses. Von dieser sympathikolytischen Behandlungsmethode nahm man dann Abstand, weil es nur zu einer vermehrten Durchblutung der Haut kam, nicht jedoch zu der des bedrohten Muskelgewebes, was einen vorzeitigen Gewebsuntergang zur Folge hatte.

Ein wesentlicher Fortschritt wurde durch die Antikoagulantien Heparin, Dicumarol und Indandion erzielt. Diese dienen jedoch nur als Sofortmaßnahmen, zur Nachbehandlung nach einer Embolektomie oder als lebenslängliche Präventivbehandlung (19, 21).

Seit 1957 wird eine konservative Therapie mit Fibrinolytika (Streptokinase, Urokinase) versucht. Die Streptokinase hat zwei Wirkungsmechanismen: Sie inaktiviert Plasmainhibitoren und aktiviert ein Proferment der Fibrinolyse. Ein Nachteil dieser Therapie ist es, daß der Behandlungserfolg erst 2 bis 5 Tage später eintritt. Daraus folgt, daß nur Patienten mit unvollstän-

digem Ischämiesyndrom fibrinolytisch behandelt werden können. Verläuft die Behandlung jedoch erfolglos, dann sind die Chancen für ein operatives Vorgehen stark vermindert (20). Außerdem gibt es für die fibrinolytische Therapie eine Anzahl von Kontraindikationen (29, 33):

allgemeine hämorrhagische Diathese blutende Verdauungstrakterkrankungen Hypertonie frisch operierte Patienten Alter über 80 Jahre

Die Vorteile einer fibrinolytischen Therapie sind:

Vermeidung eines operativen Eingriffs Lyse in Arterien aller Kaliber Lyse multipler Verschlüsse

Die chirurgische Therapie des akuten Arterienverschlusses reicht bis in das Jahr 1911 zurück. Damals wurde zum ersten Mal eine erfolgreiche Embolektomie durchgeführt, und zwar eine sogenannte direkte Embolektomie. Das Prinzip der direkten Embolektomie besteht darin, daß die Arterie kurz unterhalb des Verschlusses geöffnet und der Embolus mittels einer Greifvorrichtung entfernt wird. Obwohl die Methode teilweise gute Erfolge hatte, wurde sie doch wieder verworfen. Erst 1954 und 1955 wurde die direkte Embolektomie mit verbesserter Operationstechnik und genauerer Lokalisationsdiagnostik wieder eingeführt. Die Nachteile lagen auf der Hand: Die Eröffnung des Gefäßes mußte genau dort stattfinden, wo der Verschluß sich befand, und dies bereitete an schwer zugängigen Stellen Schwierigkeiten.

Außerdem mußten vorher langwierige oszillografische und arteriografische Untersuchungsverfahren durchgeführt werden, durch welche viel Zeit verloren ging.

Während man früher dazu neigte, embolische Verschlüsse der oberen Extremität immer konservativ zu behandeln, da - im Gegensatz zur unteren Extremität - in der Regel ein gutes Kollateralnetz vorhanden ist, ist man heute der Meinung, daß, so weit es technisch möglich ist, auf jeden Fall embolektomiert werden sollte, weil es danach häufiger zu normalen Durchblutungsverhältnissen kommt als bei konservativem Vorgehen (2, 3, 7).

Die fibrinolytische Therapie mit Streptokinase wird heute versucht, wenn eine Embolektomie aus technischen Gründen nicht möglich ist, also vor allem bei kleinen Gefäßen.

Definitionsgemäß nennt man alle Embolektomien jenseits der 10-Stunden-Grenze Spätembolektomien (1, 4, 14). HAIMOVICI (14) hat zusammengefaßt, welche Bedingungen für das Gelingen einer Spätembolektomie erfüllt sein müssen:

Relativ intakte Intima keine feste Verklebung von Embolus und Wand offenes Gefäß unterhalb des embolischen Verschlusses Vorbehandlung mit Antikoagulantien

Die Therapie der Wahl stellt heute die sogenannte indirekte Embolektomie dar, die mittels Ballon-Katheter nach FOGARTY oder nach dem Ring-Stripper nach VOLLMAR durchgeführt wird (10, 11, 12, 34). In Lokalnarkose wird eine kleine Arteriotomie vorgenommen, und durch

diese mittels geeigneter Instrumente der Verschluß herausgezogen. Auf die genaue Lokalisation des Verschlusses mittels Oszillografie und Angiografie wird heute weitgehend verzichtet; entscheidend ist ein exakter Palpationsbefund der Arterien der betroffenen Extremitäten. Direkt im Anschluß daran sollte die Embolektomie durchgeführt werden. Auch bei in ihrem Allgemeinbefinden beeinträchtigten Patienten wird dieser kleine gefäßchirurgische Eingriff ohne Gefahr ausgeführt. Entweder intraoperativ oder sofort nach der Operation muß mit der Heparinbehandlung begonnen werden, welche sich über einige Tage hinzieht, danach schließt sich in der Regel eine Cumarinbehandlung an. Ist eine Ausschaltung des Embolusstreuherdes, wie zum Beispiel eine Operation einer Mitralstenose oder Rhythmisierung der Herzaktion, nicht möglich, so muß, wenn keine Kontraindikationen vorliegen, eine Antikoagulantientherapie angeschlossen werden.

7. Prophylaxe

Wenn der Thromboembolus entfernt worden und die Arterienstrombahn wieder durchgängig ist, so muß versucht werden, den Embolusstreuherd zu beseitigen. Dabei stehen 4 Möglichkeiten im Vordergrund:

1. Beseitigung der Rhythmusstörungen
2. Antikoagulantien-Dauertherapie
3. Operation bei Mitralstenose
4. evtl. Herzohrresektion

Wenn das Grundleiden nicht behandelt wird, kommt es zwischen 40 und 60 % aller Fälle zu Embolierezidiven (5, 13).

Nach VOLLMAR (35) sind thrombotische Ansiedlungen mit Todesfolge nach Normalisierung des Herzrhythmus seltener; Rhythmusstörungen bei Mitralstenose sind jedoch nur unzureichend zu beseitigen, so daß in diesen Fällen eine Kommissurotomie zu erwägen ist. Die isolierte Herzohrresektion wird heute wegen der zu geringen Wirksamkeit nicht mehr empfohlen, jedoch wird bei einer Mitralkommissurotomie meist ein Ausräumen des Vorhofs von Thromben und eine Resektion des Herzohres mit durchgeführt.

Nach BREHMER (3) wird, wenn der Allgemeinzustand und das Alter des Patienten (unter 60 Jahre) es erlauben, 14 Tage nach der Embolektomie bei vorliegender Mitralstenose eine Kommissurotomie angeschlossen.

Zur Zeit gibt man Antikoagulantien nur dann, wenn eine ursächliche Therapie nicht betrieben werden kann, oder wenn es nach erfolgter Mitralklappensprengung wieder zu einer Embolie kommt (26, 27).

III. Spezieller Teil

1. Krankengut

Untersucht wurden 59 Patienten mit akutem Verschluß der oberen Extremität, die in der Zeit zwischen dem 1. Januar 1970 und dem 31. Dezember 1979 im Stadt-Krankenhaus Fürth chirurgisch behandelt wurden. Die Nachuntersuchung fand gegen Ende 1979 statt, wobei die Patienten ins Krankenhaus einbestellt wurden; vereinzelt erfolgte Hausbesuch und Information beim nachbehandelnden Hausarzt. Untersucht wurde die Durchgängigkeit der Arterien, die Gebrauchsfähigkeit der Hand bei Grob- und Feinbewegungen, Reembolien, Temperaturunterschiede zwischen operierter und nicht operierter Extremität, Wundheilungsstörungen, Schmerzen und Paraesthesien an dem embolektomierten Arm. Das Schicksal aller 59 operierten Patienten ist bekannt.

2. Anzahl der Embolektomien

Jahr	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Anzahl	2	1	5	4	5	2	10	19	6	5

3. Fragestellung

Ziel dieser Arbeit ist es, die chirurgischen Behandlungsergebnisse der Arterienverschlüsse der oberen Extremität zu untersuchen. Neben den üblichen Parametern wie Verschlußlokalisation, dem klinischen Befund der Hand und des Arms, den spezifischen Vorerkrankungen wie Herzinfarkt, Herzfehler, Rhythmusstörungen, Aneurysma und Apoplex, dem EKG-Befund, den Risikofaktoren,

den Ursachen des Verschlusses, der Operationstechnik und der Amputationsrate wurde besonderes Schwergewicht auf die Frage gelegt, wieviel Zeit zwischen dem Auftreten des Verschlusses bis zur Embolektomie lag, welchen Einfluß der Zeitfaktor auf die Operationsergebnisse und welchen auf die Nachuntersuchungsergebnisse hatte.

4. Operative Technik

Sämtliche Embolektomien der Armarterien in den Jahren von 1970 bis 1979 wurden im Stadt-Krankenhaus Fürth mit Hilfe des Fogarty-Katheters durchgeführt. Dieser besteht aus einem halbstarren Plastikrohr von 2 bis 4 mm Durchmesser, an dessen Ende sich ein aufblasbarer Gummiballon befindet. Der Katheter wird in das Gefäß eingeführt, in unserem Fall in die A. brachialis am medialen Bizepsrand, und passiert den Embolus oder Thrombus, der zum Verschuß führte, entweder durch direkte Durchbohrung oder indem der Katheter zwischen Embolus und Arterienwand vorbeigelangt. Der an der Spitze des Katheters befindliche Ballon wird nun mit Flüssigkeit gefüllt. Beim Zurückziehen des Katheters läßt sich das Gerinnsel herausziehen. Ein großer Vorteil des Fogarty-Katheters besteht darin, daß der Embolus oder Thrombus auch über größere Entfernungen extrahiert werden kann. So kommt man distal bis zum Bereich der Handwurzelknochen, proximal bis über die A. subclavia hinaus (8, 35).

Bei der Freipräparation der A. brachialis geht man folgendermaßen vor: Nach Lokalanästhesie erfolgt ein Längsschnitt im Sulcus bicipitalis anterior, in dem man schichtweise bis zur A. brachialis präpariert.

Nach Anschlingen und Heparinisierung wird diese eröffnet. In der Regel erfolgt quere Arteriotomie, in die dann in vorher beschriebener Weise der Katheter eingeführt wird. Nach erfolgter Embolektomie wird die Inzisionsstelle in üblicher Weise mit 6/0-Prolene-Nähten verschlossen. Nach Freigabe des Blutstroms prüft man, ob sämtliche Armarterien palpabel sind. Ist dies der Fall, so nimmt man den schichtweisen Wundverschluß vor.

Die Antikoagulantientherapie, die sich kurze Zeit nach erfolgter Embolektomie anschließt, hat zwei Ziele (19): Sie soll in der unmittelbaren postoperativen Phase eine Thrombosierung im ausgedünnten Gefäß verhindern, da ja durch die Embolektomie unter Umständen erhebliche Intimaläsionen entstanden sind, und durch die Gefäßnaht selbst Möglichkeiten für die Entstehung von Thromben geschaffen wurden, und außerdem soll sie als Langzeitantikoagulation einem Rezidiv vorbeugen.

5. Untersuchungs- und Operationsergebnisse

a) Anzahl der Patienten

59 Patienten mit akutem Verschluß der oberen Extremität kamen zwischen 1970 und 1979 im Stadt-Krankenhaus Fürth zur Behandlung

b) Geschlechterverteilung

Frauen	32	54 %
Männer	27	46 %

Auch in der Literatur (3, 6, 18) findet sich ein leichtes Übergewicht von Gefäßverschlüssen beim weiblichen Geschlecht. Das ist darauf zurückzuführen, daß Frauen drei- bis viermal häufiger an rheumatischer Carditis erkranken als Männer; diese Erkrankung führt oft zur Mitralstenose, welche die häufigste Ursache für eine arterielle Embolie ist. Diese Geschlechtsunterschiede sind jedoch nicht so signifikant, da Männer häufiger einen Myocardinfarkt erleiden, eine weitere Ursache für eine arterielle Embolie.

c) Altersverteilung

Gesamtdurchschnittsalter:	67,90 Jahre	(37-n-86)
Durchschnittsalter Männer:	65,29 Jahre	(37-n-82)
Durchschnittsalter Frauen:	70,19 Jahre	(44-n-86)

(siehe Tabelle)

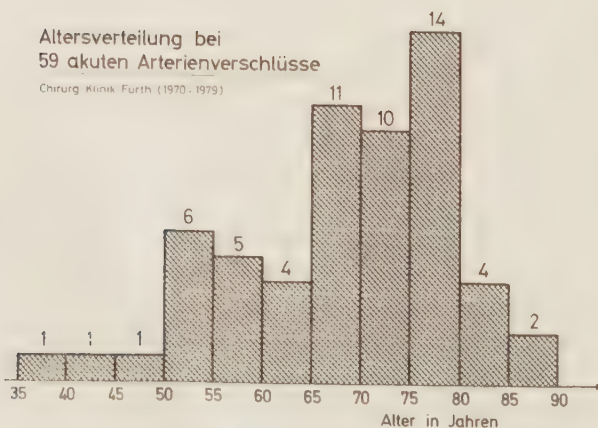
d) Seitenverteilung des Verschlusses

HELMIG (17) stellte die Vermutung auf, daß die Seitenlokalisation bei Männern und Frauen verschieden ist. Frauen scheinen häufiger rechts, Männer öfters links betroffen. Als Erklärungsversuch wird folgendes angegeben: Der Aortenbogen ist bei Frauen mit ihrer geringeren Arteriosklerose überwiegend normal, so daß der in Schußrichtung liegende Truncus brachiocephalicus das Gros der Embolien aufnimmt. Bei Männern dagegen bestehen häufig schon arteriosklerotische Veränderungen des Aortenbogens im Sinne eines Presbyarkus. Durch die Elongation wird die A. subclavia zum höchsten Punkt und liegt damit in gerader Schußlinie.

Diese These kann hier nur teilweise bestätigt werden:

Bei Frauen ist die rechte obere Extremität ungefähr um 10 % häufiger betroffen als die linke, bei Männern jedoch auch die rechte Extremität, wenn auch nur um 3 % mehr. Generell läßt sich jedoch sagen, daß bei normalem Aortenbogen (d. h. bei nicht arteriosklerotisch veränderten) mehr Embolien wegen der oben erwähnten anatomischen Struktur die rechte obere Extremität betreffen.

Seitenverteilung bei 59 Arterienverschlüssen		
	links	rechts
Frauen	13	17
Männer	14	15
	27 (45, 7 %)	32 (54, 3 %)



e) Lokalisation des Verschlusses

LOKALISATION VON 59 AKUTEN ARMARTERIENVERSCHLÜSSEN
Chir. Klinik Fürth (1970-1979)



A. subclavia	4 %
A. axillaris	14 %
A. brachialis	66 %
A. cubitalis	14 %
A. radialis	2 %
A. ulnaris	

Lokalisation von 59 akuten Armarterien- verschlüssen Chir. Klinik Fürth (1970-1979)	
Arterie	Anzahl
A. subclavia	2
A. axillaris	8
A. brachialis	40
A. cubitalis	8
A. radialis	1
A. ulnaris	-

Mit 66 % war die A. brachialis mit großem Abstand die am häufigsten vom Verschuß betroffene Arterie,

und zwar meist kurz vor dem Übergang in die A. cubitalis. Mit jeweils 14 % waren die A. axillaris und die A. cubitalis gleich oft betroffen. A. subclavia und A. radialis fallen mit 4 % bzw. 2 % nicht ins Gewicht.

f) Klinischer Befund der betroffenen Extremität

Klinischer Befund der Hand bei 59 Arterienverschlüssen		
Befund	Anzahl	%
kalt	59	100
weiß	31	53
blau-livide	16	30
Sensibilitätsstörungen	40	68
Beweglichkeitseinschränkung	27	44
Schmerzen	25	42
Nekrosen	1	2

Bei der Diagnose eines akuten arteriellen Verschlusses einer Extremität geht man am besten nach dem Diagnoseschema der "6 Ps" vor (siehe allgemeiner Teil). Man sieht jedoch an dieser Aufstellung, daß der klinische Ausprägungszustand der verschiedenen Punkte sehr variiert, lediglich eine deutliche Kälte im Bereich der Hand konnte bei allen Patienten diagnostiziert werden.

g) Komplette und inkomplette Ischämie

Einziges Kriterium für diese Einteilung ist die Fingerbeweglichkeit: Können die Finger nicht mehr aktiv bewegt werden, so ist die Ischämie komplett, bei noch vorhandener Fingerbeweglichkeit ist sie inkomplett.

Komplette Ischämie	27 Patienten (45,76 %)
Inkomplette Ischämie	32 Patienten (54,23 %)

h) Operationstechnik

Gefäßöffnung quer:	51 Patienten
Gefäßöffnung längs:	8 Patienten
direkte Gefäßnaht:	51 Patienten
Verschuß mit Patch:	8 Patienten
Wiederholungsoperation bei Rezidivverschuß:	7 Patienten

i) Art des Arterienverschlusses

Art des Arterienverschlusses (n = 59)	
Embolie	51
Embolie bei Arteriosklerose	1
Thrombose bei Arteriosklerose	6
Takayasu-Syndrom	1

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, handelt es sich in 52 Fällen um eine arterielle Embolie, davon in einem Fall auf dem Boden einer Arteriosklerose. Die zweite Gruppe besteht aus 7 Fällen, bei denen es sich sechsmal um eine arterielle Thrombose handelt, einmal um das sehr seltene Takayasu-Syndrom. Dabei liegen Wandveränderungen des Aortenbogens mit Verschuß oder hochgradiger Stenosierung durch Arteriitis vor, meist kommt es zu einem einseitigen Verschuß der A. carotis und A. subclavia bzw. des Truncus brachiocephalicus (32).

j) Ursachen des Arterienverschlusses

Ursachen bei 52 Arterienembolien Chir. Klinik Fürth (1970 - 1979)		
Ursache	Anzahl	%
Herzinfarkt	10	17
Mitralvitium	8	14
Arrhythmie	31	53
Aneurysma	1	2

und zwar meist kurz vor dem Übergang in die A. cubitalis. Mit jeweils 14 % waren die A. axillaris und die A. cubitalis gleich oft betroffen. A. subclavia und A. radialis fallen mit 4 % bzw. 2 % nicht ins Gewicht.

f) Klinischer Befund der betroffenen Extremität

Klinischer Befund der Hand bei 59 Armarterienverschlüssen		
Befund	Anzahl	%
kalt	59	100
weiß	31	53
blau-livide	16	30
Sensibilitätsstörungen	40	68
Beweglichkeitseinschränkung	27	44
Schmerzen	25	42
Nekrosen	1	2

Bei der Diagnose eines akuten arteriellen Verschlusses einer Extremität geht man am besten nach dem Diagnoseschema der "6 Ps" vor (siehe allgemeiner Teil). Man sieht jedoch an dieser Aufstellung, daß der klinische Ausprägungszustand der verschiedenen Punkte sehr variiert, lediglich eine deutliche Kälte im Bereich der Hand konnte bei allen Patienten diagnostiziert werden.

g) Komplette und inkomplette Ischämie

Einziges Kriterium für diese Einteilung ist die Fingerbeweglichkeit: Können die Finger nicht mehr aktiv bewegt werden, so ist die Ischämie komplett, bei noch vorhandener Fingerbeweglichkeit ist sie inkomplett.

Komplette Ischämie	27 Patienten (45,76 %)
Inkomplette Ischämie	32 Patienten (54,23 %)

h) Operationstechnik

Gefäßöffnung quer:	51 Patienten
Gefäßöffnung längs:	8 Patienten
direkte Gefäßnaht:	51 Patienten
Verschuß mit Patch:	8 Patienten
Wiederholungsoperation bei Rezidivverschuß:	7 Patienten

i) Art des Arterienverschlusses

Art des Arterienverschlusses (n = 59)	
Embolie	51
Embolie bei Arteriosklerose	1
Thrombose bei Arteriosklerose	6
Takayasu-Syndrom	1

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, handelt es sich in 52 Fällen um eine arterielle Embolie, davon in einem Fall auf dem Boden einer Arteriosklerose. Die zweite Gruppe besteht aus 7 Fällen, bei denen es sich sechsmal um eine arterielle Thrombose handelt, einmal um das sehr seltene Takayasu-Syndrom. Dabei liegen Wandveränderungen des Aortenbogens mit Verschuß oder hochgradiger Stenosierung durch Arteriitis vor, meist kommt es zu einem einseitigen Verschuß der A. carotis und A. subclavia bzw. des Truncus brachiocephalicus (32).

j) Ursachen des Arterienverschlusses

Ursachen bei 52 Arterienembolien Chir. Klinik Fürth (1970 - 1979)		
Ursache	Anzahl	%
Herzinfarkt	10	17
Mitralvitium	8	14
Arrhythmie	31	53
Aneurysma	1	2

k) Allgemeine Risikofaktoren

Risikofaktoren	Anzahl	%
Diabetes mellitus	26	44
Hyperurikämie	7	12
Hyperlipidämie	6	10
Adipositas	14	24
Nikotin		ca. 50

Diese Faktoren sind nicht ursächlich für eine Embolie, können jedoch durch eine zusätzliche Schädigung des Gefäßbettes die Symptome verstärken.

In der Tabelle j) sind nur die Ursachen für die echten Embolien aufgeführt, die Ursachen also von 52 der 59 Verschlüsse. Deutlich an erster Stelle steht hier die Arrhythmie, gefolgt von Herzinfarkt und Mitralstenose.

Die Ursachen der 6 Thrombosen und des Takayasu-Syndroms liegen in der Veränderungen des Gefäßbettes.

1) Frühere Gefäßverschlüsse

Bei 12 Patienten kam es bereits zu akuten arteriellen Verschlüssen, und zwar war in allen Fällen die untere Extremität betroffen. Bei 2 Patienten mußte der Oberschenkel amputiert werden, und in einem Fall kam es zu einem zweimaligen Verschluß.

m) Latenzzeit zwischen Verschluß und Operation

In dieser Tabelle sind sämtliche Verschlüsse, also sowohl embolische als auch thrombotische, enthalten.

Latenzzeit zwischen akutem Verschluß und Operation (n = 59)	
Zeit	Anzahl
unter 10 Stunden	46
10 - 24 Stunden	2
über 24 Stunden	11

n) Ergebnisse nach dem operativen Eingriff

1. Gesamtergebnis (Embolien + Thrombosen)

völlige Wiederherstellung der Durchblutung:	52 Patienten
Störungen (vom leichten bis zum völligen Verschluß):	7 Patienten

Diese beiden Gruppen werden im folgenden näher aufgegliedert.

2. Teilergebnis der arteriellen Embolien:

Ergebnis nach Embolektomie (n = 52) Chir. Klinik Fürth (1970-1979)		
Latenzzeit	Anzahl	Erfolg
10 Stunden	46	sehr gut
bis 2 Tage	3	sehr gut
bis 8 Tage	1	sehr gut
bis 12 Tage	1	sehr gut
bis 14 Tage	1	sehr gut

3. Bei 7 Patienten kam es zu keinem zufriedenstellenden Operationserfolg

Ursache des Verschlusses	Anzahl
Thrombose	5
Takayasu-Syndrom	1
Stenose im Subclavia-Bereich	1

In 3 Fällen mußte eine Amputation vorgenommen werden, und zwar zweimal eine Ober-, einmal eine Unterarmamputation. Zweimal war eine Thrombose der Grund, einmal das Takayasu-Syndrom. Bei einem Patienten kam es nach Beseitigung der Subclavia-Stenose zu normalen Durchblutungsverhältnissen im Arm, bei 3 Patienten bestanden auf Grund der arteriosklerotischen Veränderungen weiterhin Durchblutungsstörungen.

o) Letalität

Hierunter wird jene Letalität verstanden, die in den ersten 4 Tagen nach der Operation eintrat. Insgesamt starben 9 Patienten, 5 davon aus der Gruppe mit dem nicht zufriedenstellenden Operationserfolg, 4 starben trotz eines guten Operationserfolges.

Letalität nach Operation eines akuten Armarterienverschlusses (n = 59)	
Ursache	Anzahl
Hirnembolie	4
Lungenembolie	3
Rechtsherzversagen	1
Herzinfarkt	1
gesamt	9 (15 %)

6. Nachuntersuchung

Die Nachuntersuchung erfolgte gegen Ende 1979. Die Patienten wurden zur Untersuchung ins Krankenhaus einbestellt, in einigen Fällen wurden Hausbesuche notwendig, und bei den inzwischen verstorbenen Patienten erfolgte die Information beim behandelnden Hausarzt. Gefragt wurde nach eventuellen Beschwerden in der Zeit nach der Operation bis in die Gegenwart, nach Wiederholung von arteriellen Verschlüssen, nach der Gebrauchsfähigkeit bzw. Arbeitsfähigkeit der betroffenen Extremität und nach Gefühlsstörungen. Untersucht wurde der gesamte Pulsstatus der operierten Extremität (bei unklarem Palpationsbefund erfolgte eine Oszillografie), die Temperatur, die grobe Kraft, die Sensibilität sowie die Möglichkeit von Feinbewegungen.

Von den 52 Patienten mit akutem embolischem Verschluß starben 4 innerhalb der ersten 4 Tage nach der Operation. 12 weitere Patienten waren bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung verstorben. Wie von dem jeweils behandelnden Hausarzt zu erfahren war, kam es in keinem Fall zu einem erneuten arteriellen Verschluß, es wurden keinerlei Beschwerden bezüglich des embolektomierten Armes geäußert, und die Fingerbeweglichkeit und Temperatur entsprachen bis zum Tod des Patienten der anderen, nicht betroffenen Extremität. Man kann also mit vollem Recht von einem guten Operationserfolg sprechen.

Bei den Todesursachen steht die Gehirnmembolie mit 10 Fällen, gefolgt von 2 Fällen mit Herzinsuffizienz, an erster Stelle. 36 Patienten waren bei der Nachuntersuchung noch am leben und hatten normale arterielle

Durchblutungsverhältnisse. Die Gebrauchsfähigkeit bzw. die Arbeitsfähigkeit der Extremität (soweit die Patienten noch im Arbeitsprozeß waren) war wieder völlig hergestellt, die Pulse waren gut tastbar, und auch die Sensibilität war nicht eingeschränkt.

Aus der Gruppe mit dem weniger zufriedenstellenden Operationserfolg starben von den 7 Patienten 5 innerhalb der ersten 4 Tage. Bei der Nachuntersuchung lebte noch 1 Patient, welcher nach erfolgloser Gefäßoperation amputiert worden war. 1 Patient starb zwischenzeitlich, er hatte bis zu seinem Tod schwere arterielle Durchblutungsstörungen am Arm wegen arteriosklerotischer Veränderungen im Gefäßbett.

In der Aufgliederung der Todesursachen steht hier die Herzinsuffizienz mit 3 Fällen an erster Stelle, gefolgt von 2 Gehirnembolien und einem Magencarcinom.

Ursache	Anzahl	postoperative Letalität	Letalität bis zur Nachuntersuchung	noch am leben
art. Embolie	52	4	12	36
ar. Thromb.	7	5	1	1

Ursache	Anzahl	völlige Wiederherstellung der Durchblutungsverhältnisse
art. Embolie	52	52
art. Thromb.	7	0

IV. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

59 Patienten kamen wegen eines akuten arteriellen Verschlusses der oberen Extremität zwischen 1970 und 1979 in das Stadt-Krankenhaus Fürth zur gefäßchirurgischen Behandlung. Die Geschlechterverteilung zeigte 56 % Männer und 54 % Frauen. Das Durchschnittsalter lag bei 67,90 Jahren, die meisten Patienten, nämlich 35, waren zwischen 65 und 80 Jahren alt. Bei der Seitenverteilung ist sowohl bei Männern als auch bei Frauen die rechte Extremität etwas häufiger betroffen. Bei der Verschluß-lokalisation ist die A. brachialis mit 68 % betroffen, weniger häufig die A. axillaris und die A. cubitalis mit jeweils 14 %. Als Diagnoseschema haben sich die "6 englischen Ps" bewährt, obwohl der Ausprägungszustand der verschiedenen Diagnosekriterien stark variierte. 54 % der Patienten erlitten eine komplette Ischämie, 46 % eine inkomplette. Bei 7 Patienten kam es nach der Gefäßoperation zu einem Rezidivverschluß, der aber in allen Fällen direkt gefäßchirurgisch versorgt werden konnte.

Bei der Ursache des Verschlusses kamen wir zu dem Ergebnis, daß bei 52 Patienten eine arterielle Embolie vorlag, bei 6 eine Thrombose und bei 1 Patienten das sehr seltene Takayasu-Syndrom. Als Ursache bei den Embolien war in erster Linie mit 53 % eine Arrhythmie zu nennen, wesentlich seltener fanden sich Herzinfarkte und Mitralvitien mit 17 % bzw. 14 %. Bei 1 Patienten bestand ein Aortenaneurysma.

Zum Einfluß der Latenzzeit zwischen akutem Verschluß und Operation läßt sich folgendes sagen: Von den 52 Patienten mit akutem embolischem Verschluß der oberen

Extremität kam es bei 46 Personen innerhalb der ersten 10 Stunden nach Verschuß zur Embolektomie, und in allen Fällen war der Operationserfolg als sehr gut zu bezeichnen. 7 Patienten wurden sehr viel später embolisiert, und zwar in der Zeit von 2 bis 14 Tagen; auch bei diesen Patienten kam es zu einem sehr guten Operationserfolg. Die Ursache dürfte darin zu finden sein, daß an der oberen Extremität ein sehr guter Kollateralkreislauf besteht, zumal ja bei der Embolie das Gefäßbett in der Regel nicht krankhaft verändert ist.

Bei 7 Patienten kam es, unabhängig vom Zeitfaktor, zu keinem befriedigenden Operationsergebnis. 5 Patienten hatten eine arterielle Thrombose, 1 Patient ein Takayasu-Syndrom, und bei 1 Patienten fand sich zusätzlich zu den arteriosklerotischen Gefäßveränderungen eine Subclaviastenose. Aus dieser Gruppe mußte an 3 Patienten eine Amputation des Armes vorgenommen werden, die anderen litten weiterhin an Durchblutungsstörungen. Bei all diesen Patienten bestanden ausgeprägte Gefäßveränderungen, meist arteriosklerotischer Natur.

9 Patienten starben innerhalb der ersten 4 Tage nach der Operation, sie erlagen jedoch ihrem Grundleiden, nicht den Folgen der peripheren arteriellen Embolie oder den Operationsfolgen. Die Todesursache war in 4 Fällen eine Hirn-, in 3 Fällen eine Lungenembolie, in je 1 Fall Rechtsherzversagen und Herzinfarkt.

Bei der Nachuntersuchung zeigte sich, daß es bei den Patienten mit arterieller Embolie in keinem Fall zu irgend welchen neuerlichen Durchblutungsstörungen am Arm gekommen war. 36 Patienten waren bei der Nachuntersuchung noch am leben. Bei den Patienten mit arterieller

Thrombose lebte nur noch 1 Patient, dieser wurde jedoch zwischenzeitlich amputiert.

Bei der akuten Arm-Ischämie sollte immer eine Wiederherstellung der Strombahn angestrebt werden, auch wenn die Extremität nicht akut gefährdet ist. Sehr gute operative Ergebnisse sind bei einer Embolisation in einer nicht arteriosklerotisch veränderten Arterie zu erwarten. Die operativen Ergebnisse bei der akuten Thrombose sind schlechter, und im weiteren Verlauf wird oft eine Amputation der betroffenen Extremität erforderlich.

Im Gegensatz zu den Verhältnissen an der unteren Extremität führt der arterielle Gefäßverschluß des Armes nur selten zur kompletten Ischämie, die an der Einschränkung der aktiven Fingerbeweglichkeit erfaßt werden kann. Da aber mit einer Einschränkung der Gebrauchsfähigkeit des Armes gerechnet werden muß, empfiehlt sich grundsätzlich die operative Korrektur mittels Embolektomie. Wichtig ist die Rezidivprophylaxe mit Beseitigung der cardialen Streuquelle und Rhythmisierung des Herzens. Wenn möglich, sollte eine Antikoagulation vorgenommen werden. Wenn keine cardiale Streuquelle vorliegt, sollte ein arterielles Aneurysma angiografisch ausgeschlossen werden.

Literaturverzeichnis

1. ANDRUS, W. DE W.: Peripheral arterial embolism
Arch. Surg. 60, 1950, 511
2. BAIRD, R. I., LAJOS, T. Z.: Emboli to the arm
Ann. Surg. 160, 1964, 905
3. BREHMER, G.: Periphere arterielle Embolie: Genese,
Diagnose und chir. Behandlung
Diss. Uni München, 1974, 6 - 62
4. BROCK, R.: Late arterial embolectomy
J. cardiovasc Surg. (Torino) 3,
1962, 39
5. DALEY, R., MATTINGLY, C. L., HOLT, BLAND, E. F., WHITE, P.D.:
Systematic arterial embolism in rheumatic
heart disease
Amer. Heart J. 42, 1951, 566
6. DEMBOWSKI, U.: Akute arterielle Gefäßverschlüsse
In: Angiologie, herausgegeben von
M. Ratschow, Thieme, Stuttgart
7. DOST, J.: Die Behandlung der arteriellen Embolie
Diss., Heidelberg, 1964
8. EUFINGER, H.: Akute Chirurgie der Arterien
Enke, Stuttgart, 1961
9. EWALD, P.: Der akute arterielle Verschuß
Mk. Ärztl. Fortb., 27/1, 1977, 2 - 10
10. FOGARTY, T., DAILY, P. O., SHUMWAY, N. E., KRIPPAEHNE, W. W.:
Experience with ballon catheter technic
for arterial embolectomy
Amer. J. Surg. 122, 1971, 231
11. FORREST, H., VOLLMAR, J.: Embolectomy by ring disoblite-
ration
Brit. J. Surg. 55, 1968, 193
12. GREEN, R. M.: Arterial embolectomy before and after
the Fogarty catheter
Surgery, Vol. 77, Nr. 1, 1975, 24 - 31
13. HAIMOVICI, H.: Peripheral arterial embolism. A study
of 330 unselected cases of embolism
of the extremities
Angiology 1, 1950, 20

14. HAIMOVICI, H.: Late arterial embolectomy
Surgery 46, 1959, 775
15. HAMELMANN, H.: Diagnostik und Behandlung der peripheren
arteriellen Embolien
Münchener Med. Wschr. 101, 1959, 314
16. HEBERER, G., KRISTEN, H.: Indikationen, Methoden und Er-
gebnisse chirurgischer Eingriffe bei ar-
teriellen Embolien
Therapiewoche 15, 1965, 217
17. HELMIG, L.: Ergebnisse chirurgischer Ersteingriffe wegen
akutem Ischämiesyndrom des Arms
VASA, Band 7, 1978, Heft 1, 43 - 48
18. HESS, H.: Therapie des akuten Arterienverschlusses
an den Extremitäten
Internist. Praxis 2, 1962, 489
19. HESS, H.: Die Antikoagulantien- und Fibrinolyse-
Behandlung bei arteriellen Gefäßverschlüssen
Therapiewoche 17, 1967, 1617 - 1621
20. HESS, H., GOSSENS, N., FROST, H.: Behandlung rezidivierender
Embolien in Extremitätenarterien mit Strep-
tokinase und Urokinase
Fortschr. Med. 84, 1966, 296
21. HIGHT, D. W.: Changing clinical trends in patients with
peripheral arterial emboli
Surgery, 79/2, 1976, 172 - 176
22. HÜBNER, R., BÜRGER, K., JANISCH, K.: Der akute Arterien-
verschluß der Extremitäten
Z. ärztl. Fortb., 69. Jahrg., H 7, 379 - 380
23. KAPPERT, A.: Der akute Arterienverschluß der Extremitäten
Huber, Bern, 1960
24. KRISTEN, H.: Akute arterielle Verschlüsse
Cardiovaskuläre Chirurgie, 1970, 155 - 157
25. LERMAN, J., MILLER, F. R., LUND, C. C.: Arterial embolism
and embolectomy. Report of cases
J. Amer. med. Ass. 94, 1930, 1128
26. LOOGEN, F., RISLER, T., SEIPEL, L.: Zur Frage der Embolien-
prophylaxe bei Mitralvitien mit Antikoagu-
lantien, Langzeitbeobachtung von Patienten
mit und ohne Dicumarol-Behandlung
Dtsch. med. Wschr. 97, 1972, 1845

27. LOOGEN, F., SEIPEL, L.: Zur prae- und postoperativen Emboliehäufigkeit bei Mitralstenose
(Dtsch. med. Wschr. 92, 1967, 1
28. MÖRL, H.: Arterielle Verschlusskrankheiten der Beine
Springer-Verlag, Berlin, 1979, 130 - 131
29. POLIWODA, H.: Die medikamentöse Behandlung der akuten arteriellen Verschlüsse
Therapiewoche 15, 1965, 223
30. SACHATELLO, R.: The 'acutely ischämie upper extremity: Selective management
Surgery, 76/6, 1974, 1002 - 1009
31. SAVELYEV, V. S.: Artery embolism of the upper limbs
Surgery, Vol. 81, No. 4, 1977, 367 - 375
32. SCHETTLER, G.: Innere Medizin, Band 1
Thieme-Verlag Stuttgart, 1976, 259 - 278
33. SCHMUTZLER, R., WAIBER, P., WIDMER, L. K.: Operative und thrombolytische Behandlungsindikationen des akuten Arterienverschlusses
Schweiz. med. Wschr. 95, 1965, 831
34. VOLLMAR, J.: Die Ring-Desobliteration als Behandlungsprinzip bei akuten Gefäßverschlüssen
Aktuelle Chir. 1, 1966, 91
35. VOLLMAR, J., LAUBACH, K., GRUSS, J.D.: Die chirurgische Behandlung des akuten Arterienverschlusses
Dtsch. med. Wschr. 45, 1969, 2315

An dieser Stelle möchte ich Herrn Privatdozent Dr. R. Böttcher für die freundliche Überlassung des Themas und die großzügige Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit recht herzlich danken.

Mein weiterer Dank gilt Herrn Oberarzt Dr. V. Seeger, der mit seinen sachverständigen Anregungen wesentlich zum Gelingen der Arbeit beigetragen hat.

Schließlich möchte ich mich noch bei Frau Buchholz und Frau Beranek für die prompte Erledigung der Schreibarbeiten bedanken.

Lebenslauf

Name: Klaus Michels

Adresse: Flurstr. 10, 8431 Mühlhausen/Sulz

Geburtstag und -ort: 15.12.1949, Neumarkt/Opf.

Glaubensbekenntnis: römisch-katholisch

Eltern: Dr. med. Eugen Michels und Ehefrau
Hildegard, geb. Fischer

Schulbildung: 1956 - 1960 Volksschule Mühlhausen
1960 - 1970 Oberrealschule Neumarkt

Wehrdienst: Januar 1971 - Juni 1972

Medizinstudium: Beginn November 1973 in Regensburg
Ärztl. Vorprüfung März 1976 in Regensburg
Fortsetzung des Medizinstudiums in Erlangen
1. Staatsexamen: September 1977
2. Staatsexamen: März 1979
3. Staatsexamen: 10. April 1980
Approbation: 30. Mai 1980

Seit 1. Juni 1980 auf der Internen Abteilung des Kreis-
krankenhauses Neumarkt/Opf.

Ausbildungsziel: Allgemeinmedizin

